

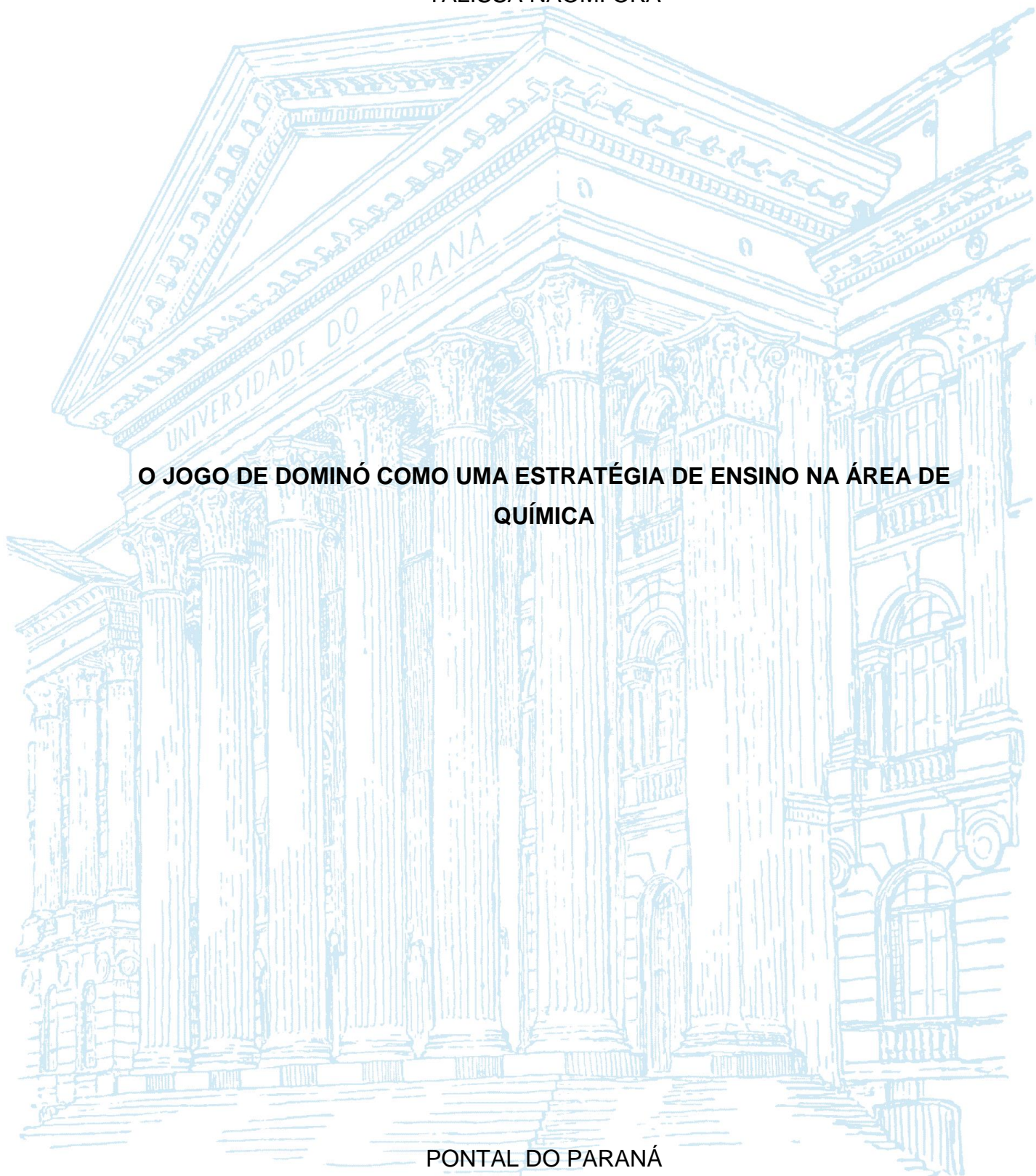
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

TALISSA NAOMI OKA

**O JOGO DE DOMINÓ COMO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO NA ÁREA DE
QUÍMICA**

PONTAL DO PARANÁ

2018



TALISSA NAOMI OKA

**O JOGO DE DOMINÓ COMO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO NA ÁREA DE
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Ciências Exatas habilitação em Química
da Universidade Federal do Paraná como
requisito à obtenção do título de
Licenciado em Ciências Exatas - Química.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Sippel
Machado.

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Eliane do
Rocio Alberti.

PONTAL DO PARANÁ

2018

CATALOGAÇÃO NA FONTE:
UFPR / SiBi - Biblioteca do Centro de Estudos do Mar
Elda Lopes Lira – CRB 9/1295

O41j Oka, Talissa Naomi
O Jogo de dominó como uma estratégia de ensino na área de química . / Talissa Naomi Oka. – Pontal do Paraná, 2018.

40f.: il.; 29 cm.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Sippel Machado
Coorientadora: Prfª. Drª. Eliane do Rocio Alberti

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura) - Licenciatura em Ciências Exatas
Habilitação em Química, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.

1.Jogos didáticos. 2.Ensino de química. 3.Ludicidade. I.Título. II. Machado, Guilherme Sippel. II.Alberti, Eliane do Rocio. III. Universidade Federal do Paraná.

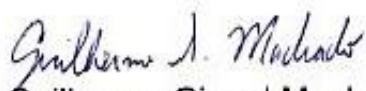
CDD371.397

TERMO DE APROVAÇÃO

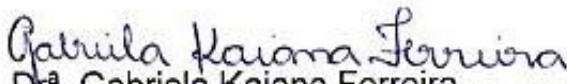
TALISSA NAOMI OKA

O Jogo de Dominó como uma Estratégia de Ensino na Área de Química.


Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Exatas - Química, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



Dr. Guilherme Sippel Machado
Orientador e Presidente



Dr. Gabriela Kaiana Ferreira
Membro Examinador



Dr. Pedro Toledo Netto
Membro Examinador

Pontal do Paraná, 10/12/2018.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que sempre me incentivam e que acreditam em meu potencial, além de todo o amor, compreensão, incentivo e paciência.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Guilherme Sippel Machado e a Prof^a Eliane do Rocio Alberti, pelo acompanhamento, orientação, paciência e incentivo.

Ao curso de Licenciatura em Ciências Exatas – Química, do Setor do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná.

A todos os professores que contribuíram na minha formação.

E a todos os colegas e amigos que de alguma forma contribuíram para a realização deste estudo.

*“A vida não é fácil para nenhum de nós. Temos que ter persistência e,
acima de tudo, confiança em nós mesmos.”*

Marie Curie

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade apresentar a utilização de jogos didáticos no ensino de química, como um meio auxiliar na prática pedagógica cotidiana do professor de química. Para atingir esta finalidade, foi adaptado um jogo didático de dominó, sobre o conteúdo de funções e reações inorgânicas, a qual foi aplicada em turmas do primeiro ano do Ensino Médio na Rede Estadual de Ensino do município de Pontal do Paraná, tendo como objetivo principal, verificar se o jogo cumpre com o papel de desenvolver o raciocínio lógico e a construção do conhecimento na área de química, por meio da ludicidade. A aplicação foi dividida em duas etapas: a primeira fase (fase parcial), o jogo de dominó foi aplicado com o intuito dos estudantes interagirem com o objeto, identificarem e diferenciarem as substâncias contidas nas peças; já na segunda fase (fase integral), o jogo de dominó foi aplicado na íntegra, deixando claro para os estudantes a diferença que existia nas regras do jogo nessa etapa. Em ambas as fases, os alunos registraram os reagentes e estipularam os produtos a serem formados, na maioria dos casos com autonomia. O resultado foi positivo, pois houve a aceitação dos alunos, a aprendizagem, assim como foi perceptível que eles se sentiram motivados pela dinâmica que o jogo de dominó proporcionou, indicando que o jogo didático pode ser uma alternativa para o ensino de funções e reações inorgânicas.

Palavras-chaves: Jogos Didáticos. Ensino de Química. Ludicidade. Funções e Reações Inorgânicas.

ABSTRACT

This work aims to present the use of didactic games in chemistry teaching, as an auxiliary in the chemistry teacher daily pedagogical practice. In order to achieve this goal, a didactic game of domino was adapted on the content of functions and inorganic reactions, which was applied in first-year classes of the High School in *Pontal do Paraná* city, having as main objective, to verify if the game complies with the role of developing logical reasoning and the construction of knowledge in the area of chemistry, using playfulness. The application was made into two stages: the first phase (partial phase), the domino game was applied with the intention of the students to interact with the object, to identify and to differentiate the substances contained in the pieces; In the second phase (integral phase), the domino game was full applied, making clear to students the difference that would exist in the rules of the game at this stage. In both phases, the students registered the reagents and stipulated the products to be formed, in most cases with autonomy. The results were positive, with student's approval, learning as well as it was noticed that they were motivated by the dynamics that the game provided, indicating at the end, that the didactic game can be an alternative for inorganic chemistry teaching.

Key-words: Educational Games. Chemistry teaching. Playfulness; Functions and Inorganic Reactions.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PRINCÍPIOS NORTEADORES DE UM JOGO DIDÁTICO	19
QUADRO 2 - REGRAS DO JOGO DE DOMINÓ	24
QUADRO 3 - TABELA DE PONTUAÇÃO DO DOMINÓ	25

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PEÇAS DO DOMINÓ PARTE I.....	26
FIGURA 2 - PEÇAS DO DOMINÓ PARTE II.....	26
FIGURA 3 - ESCALA DE pH.....	27
FIGURA 4 - JOGO DE DOMINÓ PRONTO.....	27
FIGURA 5 - AMOSTRAS DO JOGO REALIZADO NA FASE PARCIAL	31
FIGURA 6 - AMOSTRAS DOS FORMULÁRIOS FEITOS NA FASE PARCIAL	32
FIGURA 7 - AMOSTRAS DO JOGO REALIZADO NA FASE INTEGRAL.....	34
FIGURA 8 - AMOSTRAS DOS FORMULÁRIOS FEITOS NA FASE INTEGRAL.....	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVOS GERAIS	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	FUNÇÕES INORGÂNICAS	20
4	METODOLOGIA	24
4.1	SEGUNDA ETAPA – PRODUÇÃO DO DOMINÓ	24
4.2	TERCEIRA ETAPA – APLICAÇÃO DO JOGO	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	39
	APÊNDICE 1 – PEÇAS DO DOMINÓ.....	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB 9394/96), o Ensino Médio é a última etapa da educação básica, sendo que nessa fase pode-se considerar que o aluno tenha certo nível de maturidade, os objetivos educacionais passam a ter maior ambição formativa, tanto em termos de natureza das informações tratadas, dos procedimentos, e atitudes envolvidas, como em termos de habilidades, competências e dos valores desenvolvidos (BRASIL, 2000, p. 6).

Porém, atualmente, a disciplina de Química ainda é considerada algo distante da realidade dos alunos, principalmente pela forma que são tratadas nas escolas. Na maioria das vezes, os estudantes interagem com o ensino de Química de forma “mecanizada”, somente na reprodução de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com o cotidiano, exigindo que o aluno simplesmente memorize-o (BRASIL, 2000; PARANÁ, 2008).

A aquisição do conhecimento, mais do que a simples memorização, pressupõe habilidades cognitivas, lógico empíricas e lógico formais. Cada estudante possui um contexto sócio-histórico-cultural diferente, que influencia diretamente no desenvolvimento das habilidades cognitivas, sociais e psicomotores, sendo que tais habilidades diferem de indivíduo para indivíduo (BRASIL, 2000).

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Química do Paraná (2008) indica como o conteúdo disciplinar deve ser tratado nas escolas:

[...] De modo contextualizado, estabelecendo-se, entre eles, relações interdisciplinares e colocando sob suspeita tanto a rigidez com que tradicionalmente se apresentam quanto o estatuto de verdade atemporal dado a eles. [...] Nesse sentido, a escola deve incentivar a prática pedagógica fundamentada em diferentes metodologias, valorizando concepções de ensino, de aprendizagem (internalização) e de avaliação que permitam aos professores e estudantes conscientizarem-se da necessidade de uma transformação emancipadora. (PARANÁ, 2008, p.14-15).

Ou seja, o aprendizado da ciência Química pelos estudantes do Ensino Médio, implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorre no seu dia a dia, de forma que possam julgar com fundamento, as informações advindas dos meios de comunicação sociais tecnológicos (internet, mídia televisiva,

etc.) ou até mesmo do meio escolar, pelo qual consiga tomar decisões com autonomia, enquanto indivíduos e cidadãos (BRASIL, 2000, p. 31).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2000), destaca-se que o redimensionamento do conteúdo e da metodologia poderá ser realizado dentro de duas perspectivas indissociáveis: a que considera a vivência individual do discente e a que considera o coletivo e sua interação com o meio ambiente. Visa-se, portanto, uma aprendizagem significativa e ativa, propondo atividades que provoquem a especulação, a construção e a reconstrução de conceitos.

Logo, percebe-se que o professor além de mediador do conhecimento, é o gerador de situações estimuladoras para a aprendizagem. E nesse contexto, o jogo didático se torna em um instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que estimula o interesse do aluno. “Se para o estudante, o jogo auxilia a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, para o professor o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.” (CUNHA, 2012, p. 92).

Historicamente, o jogo sempre esteve presente na vida das pessoas, seja como elemento de diversão, disputa ou como forma de aprendizagem. O primeiro relato da existência do jogo se deu por volta de 427 antes de Cristo, com o filósofo Platão. Na Idade Média a influência do jogo sofre uma regressão no Ocidente, por conta do cristianismo. Mas a partir do século XVI, o valor educativo dos jogos é reconhecido, podendo ser considerada como a época em que nasceu o jogo educativo.

Desde então, houve o desenvolvimento de preceitos acerca do jogo educativo e entre vários estudiosos, vale ressaltar dois deles: Jean William Fritz Piaget e Lev Semyonovich Vygotsky. Segundo Piaget (1975), os jogos contribuem para o desenvolvimento intelectual das crianças e tornam-se cada vez mais significativos à medida que estas se desenvolvem, porém, esse recurso não tem capacidade de desenvolver conceitos. E para Vygotsky (1991), o meio como um todo é extremamente importante para o desenvolvimento da criança e o jogo não é uma exceção, pois jogar também é um processo social (*apud* CUNHA, 2012).

Diante do que foi apresentado, este trabalho propôs a adaptação de um jogo didático, especificamente um jogo de dominó, abordando as funções e reações inorgânicas. O jogo foi aplicado em turmas do primeiro ano do Ensino Médio na

Rede Estadual de Ensino do município de Pontal do Paraná, tendo como um dos objetivos verificar se o jogo didático cumpre com o papel de desenvolver o raciocínio lógico e a construção de conhecimento na área de química, por meio da ludicidade. Por conta da viabilidade nas salas de aula, o jogo de dominó foi construído com materiais de baixo custo e de fácil manuseio.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Desenvolver uma adaptação de um jogo didático de dominó com base nos referenciais teóricos, sobre o conteúdo de funções e reações inorgânicas. Posteriormente, aplicar o jogo em turmas do primeiro ano do Ensino Médio na Rede Estadual de Ensino do município de Pontal do Paraná, visando auxiliar o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir um jogo didático de dominó sobre o conteúdo de funções e reações inorgânicas;
- Aplicar o material produzido em turmas de primeiro ano do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de Pontal do Paraná;
- Avaliar se o aluno consegue jogar com autonomia;
- Avaliar o impacto das aulas, por meio da interação com os discentes durante a aula e com a entrega do registro no formulário individual dos alunos;
- Verificar se o jogo produzido cumpre com o papel de desenvolver o raciocínio lógico e a aprendizagem do conhecimento na área da ciência Química, por meio da ludicidade.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O lúdico está intrinsecamente relacionado ao prazer, ao esforço espontâneo, na afetividade, na liberdade e no trabalho em grupo. Na sala de aula, passa a ser um espaço de reelaboração do conhecimento vivencial, tanto de forma individual quanto em coletivo. “Assim, o discente passa a ser protagonista de sua história social, da construção de sua identidade, buscando uma autoafirmação social, dando continuidade nas suas ações e atitudes, possibilitando a aprendizagem.” (TAVARES e PINTO, 2010, p. 232).

A atividade lúdica torna-se uma prática para a aplicação de uma educação que visa o desenvolvimento pessoal e a atuação cooperativa na sociedade, tornando-se instrumentos motivadores, atraentes e estimuladores do processo de construção do conhecimento, sendo uma ação divertida. A partir do momento em que uma atividade lúdica possui regras, podemos considerá-lo como um jogo (SOARES, 2008).

O jogo didático pode ser utilizado em momentos distintos, em torno do conteúdo da Química, como em: apresentações, ilustrações, avaliações e na revisão dos conceitos principais; e também pode se tornar uma fonte de prazer e descoberta para o discente, contribuindo significativamente no processo de ensino e aprendizagem, tornando-se uma estratégia de ensino que o professor de química pode incluir em sua prática pedagógica cotidiana.

Porém é necessário considerarmos que o jogo se trata de algo muito abrangente, por conta da variedade de fenômenos que estão envolvidos. Diante desse aspecto, Kishimoto (1996, p. 107) sintetizou a partir do trabalho de Brougere (1998) três níveis de diferenciação para atribuir uma definição ao jogo:

- O jogo é resultado de um sistema linguístico, isto é, o sentido do jogo depende da linguagem e do contexto social. A noção deste não nos remete à língua particular de uma ciência, mas em um uso cotidiano. Além de assumir que cada contexto cria sua concepção de jogo, pois, subentende-se que todo o grupo social que compreende, fala e pensa da mesma forma;
- O jogo é um sistema de regras, sendo essencial uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade, pois são as regras dos jogos que os diferenciam. Esta estrutura sequencial das regras permite uma grande

relação com a situação lúdica, ou seja, quando alguém joga, está executando regras do jogo, mas ao mesmo tempo, desenvolve uma atividade lúdica;

- O jogo é um objeto, isso o caracteriza como uma brincadeira. Mas não como um brinquedo, pois este não possui regras.

A brincadeira, destacada no terceiro item da definição de um jogo é descrita como o ato ou efeito de brincar, sendo indiscriminadamente confundida como a mesma coisa. Mas segundo Soares (2008), a brincadeira é algo que não possui regras explícitas e imutáveis, portanto, isso implica em regras que não são pré-estabelecidas a qual varia de acordo com o seu contexto histórico-sócio-cultural.

E o brinquedo, termo que também foi destacado no terceiro item da definição de um jogo, é descrita por Kishimoto (1996) como um objeto a qual há total ausência de regras, sendo utilizado como um substituto do objeto real, manipulável em que de alguma forma representa a realidade.

Com base na literatura, percebe-se que o jogo didático é o resultado de interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas, em um local delimitado onde possam agir.

Portanto, se torna necessário estabelecer as funções de um jogo educativo, que segundo Kishimoto (1996) existem duas:

- Função Lúdica: o jogo propicia a diversão, o prazer e até o desprazer quando escolhido voluntariamente;
- Função Educativa: o jogo como uma ferramenta de ensino, contribui completando o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos (novos, escolares, etc) e sua visão do mundo.

Essas duas funções precisam estar em equilíbrio, caso contrário, podem acarretar em duas situações indesejáveis: se a função lúdica prevalecer, não há ensino, se tornando somente em um jogo; se a função educativa prevalecer, se tornará em mais um material didático sem a ludicidade que o jogo proporciona.

Por isso, se torna necessário diferenciar e definir explicitamente dois termos: o jogo educativo e o jogo didático. O primeiro envolve ações ativas e dinâmicas,

permitindo amplas ações na esfera do sujeito, orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos lugares. Já o segundo está diretamente relacionado ao ensino do conteúdo em si, organizado em regras, mantendo o equilíbrio lúdico-educativo, sendo realizada em sala de aula ou laboratório (CUNHA, 2012).

Sendo assim, o papel do professor começa a partir do planejamento, pois é o momento da escolha do jogo didático, no qual é fundamental estar presente o equilíbrio lúdico-educativo na aplicação. Para tal escolha, Campagne (1989, *apud* SOARES, 2008) sugere critérios para a escolha adequada de jogos, que garanta o equilíbrio:

- Valor experimental: permitir a exploração e manipulação, isto é, um jogo didático que ensina conceitos químicos em que o aluno consiga manusear o objeto livremente;
- Valor de estruturação: liberdade de ação dentro de regras específicas;
- Valor de relação: incentivar a relação e o convívio social entre os participantes e o meio ambiente como um todo; e
- Valor lúdico: avaliar se o objeto possui qualidade que cumpre a função da ludicidade.

Segundo Cunha (2012, p. 95), consideram-se também esses dois aspectos:

- Motivacional: ligado ao interesse do aluno pela atividade; e
- Coerência: ligado à totalidade de regras, dos objetivos pedagógicos e materiais utilizados para o seu desenvolvimento em sala de aula.

Vale ressaltar que os jogos didáticos devem conciliar a liberdade proporcionada pelo jogo com a orientação própria dos processos educativos, pois o professor se torna o mediador do processo. E para que o estudante tenha um bom aproveitamento na atividade realizada, o professor deve adotar as seguintes posturas (CUNHA, 2012, p. 96 – 97):

- Proporcionar aprendizagem e revisão de conceitos, buscando sua construção mediante a experiência e atividade desenvolvida pelo próprio estudante;

- Motivar os alunos para a aprendizagem de conceitos químicos, melhorando o seu rendimento na disciplina;
- Desenvolver habilidades de busca e problematização de conceitos;
- Contribuir para a formação social do discente, pois os jogos promovem o debate e a comunicação em sala de aula;
- Representar situações e conceitos químicos de forma esquemática ou por meio de modelos que possam representá-los;
- Estimular a tomada de decisão dos estudantes durante a realização dos jogos;
- Incentivar a atividade mental dos alunos por meio de propostas que questionem os conceitos apresentados no jogo;
- Explorar ao máximo as potencialidades do jogo em termos de conceitos que podem ser trabalhados, mesmo quando já tenham sido aprendidos em outras séries ou níveis;
- Desenvolver o jogo não como uma atividade banal ou complementar, mas valorizar o recurso como um meio de aprendizagem.

Com isso, percebe-se que equilibrar as funções lúdico-educativo de um jogo didático é complicado, pois a sala de aula é um local imprevisível, em que existem diversos fatores internos e externos que interferem nesse equilíbrio. Mas o professor precisa saber que caso alguma das funções inclinarem para um lado, tem que ser a função educativa, pois essa é a função de uma instituição escolar. Ou seja, nessa situação, é preferível que o equilíbrio desloque para o conteúdo científico-escolar, caso contrário, se tornará somente em um mero jogo, sem que contribua para o desenvolvimento do aluno (NETO e MORADILLO, 2016, p. 365).

Portanto, deve estar claro que não se pode aplicar o jogo didático nas seguintes condições:

- Apenas no dia da avaliação, desconectado ao conteúdo que está atrelado no planejamento da aula do professor, pois o aluno perde o interesse uma vez que não vê aplicabilidade e relação alguma com o conteúdo trabalhado;
- Somente como uma demonstração, para comprovar leis e teorias discutidas referentes aos conteúdos e depois aplicar um tipo de avaliação (CAMPOS *apud* GUIMARÃES, 2006), pois assim exime tanto o professor quanto o

aluno. No primeiro caso, o professor deixa de planejar e/ou selecionar conteúdos que tenham relação com o cotidiano do aluno e seus interesses para o desenvolvimento das competências necessárias na disciplina. (ANDRÉ, 2001). E no caso do estudante, ele deixa de pensar, assumindo um papel passivo, não operando informações que dispõe (GUIMARÃES, 2006, p. 9).

- Com a intenção de fazer o estudante apenas memorizar mais facilmente o conteúdo, em detrimento do raciocínio do aluno, da reflexão, do pensamento na aprendizagem e consequentemente da construção do conhecimento cognitivo, social e psicomotor (GUIMARÃES, 2006, p. 11).
- Para se preencher lacunas de horários ou para tornar o ensino da disciplina/conteúdo mais divertido, ou seja, como um mero passatempo (CUNHA, 2012, p. 95).

Por meio da aula lúdica, o aluno é estimulado a desenvolver sua criatividade e não a produtividade, sendo sujeito do processo pedagógico, despertando no estudante o desejo do saber, a vontade de participar e a alegria da conquista (TAVARES e PINTO, 2010, p. 232).

Deve-se distinguir que o lúdico no processo pedagógico, precisa ser o ponto de partida e não de chegada. O jogo didático deve fomentar aos estudantes, novos interesses pelo conteúdo científico-escolar e não somente pelo aspecto lúdico em si, assim como o professor não pode se tornar refém do aspecto lúdico desse recurso em sala de aula. Portanto, o conhecimento científico-escolar não pode ser um adorno para o jogo didático, e sim o centro dele, pois sem ele os alunos não conseguem resolver o problema proposto na atividade (NETO e MORADILLO, 2016, p. 366).

Diante do exposto, podem ser elencados os princípios norteadores de um jogo didático (QUADRO 1).

QUADRO 1 - PRINCÍPIOS NORTEADORES DE UM JOGO DIDÁTICO

Lúdico	Ligado ao prazer, ao esforço espontâneo, na afetividade, na liberdade e no trabalho em grupo.
Atividade lúdica	A atividade é considerada motivacional, atraente e estimulador no processo de aprendizagem do conhecimento.

Jogo Didático	A partir do momento que existe regras explícitas, claras e coerentes. Pois, estas são fundamentais, se tornando na identidade do jogo.
	O centro de um jogo didático é o conteúdo científico-escolar, pois sem ele os alunos não conseguem resolver o problema proposto, e não pode se tornar apenas um enfeite.
Utiliza-se	Em momentos distintos em torno do conteúdo, como em: apresentação, ilustração, avaliação e na revisão/síntese de conceitos principais.
Equilíbrio	O equilíbrio entre a função educativa e lúdica é essencial para um jogo didático, sem perder a liberdade que o jogo proporciona.
Atenção	O jogo não é sinônimo de passatempo e nem de facilitador, pelo contrário, necessita de planejamento para que tal ferramenta auxilie a sua prática pedagógica.

FONTE: Adaptado de André (2001), Brougere (2014); Cunha (2012), Guimarães (2006); Kishimoto (1996), Lima (2013), Neto e Moradillo (2016), Silva (2013), Soares (2008), Souza (2018), Tavares e Pinto (2010), et al.

3.1 FUNÇÕES INORGÂNICAS

As funções químicas são grupos de substâncias, que por apresentarem comportamento químico em comum, são estudadas em grupos. Há dois tipos de funções: a orgânica (que estuda praticamente todos os compostos que contém o elemento carbono, em cadeia); e a inorgânica (que estuda os demais elementos e seus compostos, juntamente com algumas substâncias que contem o elemento carbono).

Nas funções inorgânicas existem quatro classes (ATKINS, 2012):

- Ácidos: substância que em solução aquosa liberam íons hidrogênio (H^+). Exemplos: HCl (ácido clorídrico ou ácido muriático); H_2SO_4 (ácido sulfúrico, composto principal de baterias de automóveis); H_3PO_4 (ácido fosfórico, composto presente nos refrigerantes a base de cola); entre outros.
- Bases: substância que em solução aquosa liberam íons hidróxido (OH^-). Exemplos: NaOH (hidróxido de sódio, conhecido também como soda cáustica

utilizado para a produção de sabão caseiro); KOH (hidróxido de potássio, empregada na fabricação de fertilizante); Mg(OH)_2 (hidróxido de magnésio, conhecida também como leite de magnésia é um antiácido e laxante); entre outros.

- Sais: em solução aquosa liberam pelo menos um cátion diferente de H^+ e um ânion diferente de OH^- . Por exemplo: NaCl (cloreto de sódio, comercialmente conhecido como sal de cozinha); NaHCO_3 (bicarbonato de sódio); CuSO_4 (sulfato de cobre); entre outros.
- Óxidos: compostos binários onde o oxigênio é o mais eletronegativo. Exemplos: CO_2 (dióxido de carbono), Fe_2O_3 (óxido de ferro (III), composto principal da ferrugem), CaO (óxido de cálcio, conhecido também como cal virgem, utilizado em construções).

Existem diversas definições sobre ácidos e bases, entre várias, vale destacar três teorias (PARANÁ, 2008):

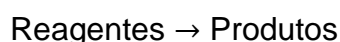
- Arrhenius (1884), a qual considera a interação da substância somente em meio aquoso;
- Bronsted-Lowry (1923), que considera o efeito dos ácidos e bases em outros solventes além da água, ampliando a ocorrência de reações iônicas; e
- Lewis (1923), que não considera as reações com os solventes.

Entretanto, ao trabalhar o conteúdo de ácidos e bases no Ensino Médio, há o enfoque na teoria de Arrhenius. Assim, esta teoria foi selecionada para um dos conteúdos científico-escolares a ser abordado no jogo didático (NETO e MORADILLO, 2016). Além de que essa definição é baseada na água, que é um composto abundante, muito comum no nosso cotidiano, e para a química é considerada como solvente universal (capacidade de dissolver diversas substâncias em distintos estados físicos). Segue a definição da teoria de Svante Arrhenius (1884, *apud* ATKINS, 2012):

- Um ácido é um composto que contém hidrogênio e reage com a água para formar íons hidrogênio (H^+), isto é, em solução aquosa o ácido libera íons hidrogênio. Por exemplo: HCl, HNO_3 (ácido nítrico), H_2SO_4 , entre outros;

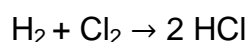
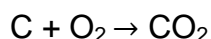
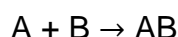
- Uma base é um composto que produz íons hidróxido (OH^-) na água. Por exemplo: NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (hidróxido de ferro), entre outros.

As reações químicas são processos em que as substâncias são transformadas em outras, através do rearranjo dos seus átomos. Pode ser percebido de diversas formas: formação de sólidos, liberação de gás/vapor, mudança de cor/aspecto, entre outros. A fórmula geral de uma reação química é:

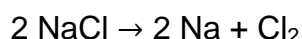
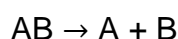


A seguir temos a classificação das reações químicas (ATKINS, 2012):

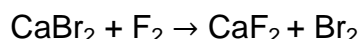
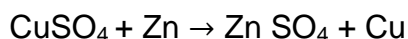
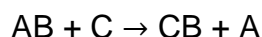
- Reação de adição ou síntese: a partir de dois ou mais reagentes, formando somente um produto. Exemplo:



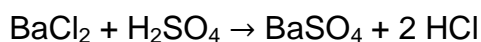
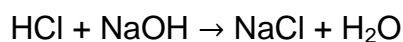
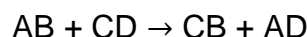
- Reação de decomposição ou análise: a partir de um reagente se forma dois ou mais produtos. Por exemplo:



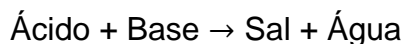
- Reação de simples troca ou substituição: a substância simples desloca um elemento de uma substância composta, originando outra substância simples e composta. Exemplos:



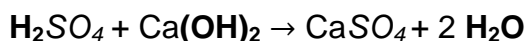
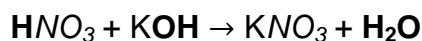
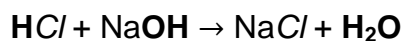
- Reação de dupla troca ou dupla substituição: as duas substâncias compostas se trocam, produzindo duas novas substâncias compostas. Por exemplo:



Na interação entre um ácido e uma base, ocorre uma reação de dupla troca, denominada de reação de neutralização, que tem como produtos um composto iônico (um sal) e água. A fórmula geral para este tipo de reação é:



Na reação de neutralização, o sal é formado por um cátion diferente do íon hidrogênio (H^+) e um ânion diferente do íon hidróxido (OH^-), logo, o cátion do sal vem da base e o ânion do sal vem do ácido. A formação da água se dá a partir de íons hidrogênio (H^+) e íons hidróxido (OH^-), que são liberados pelos reagentes da reação. Por exemplo:



4 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido com base na fundamentação teórica seguindo essas quatro etapas:

1. Levantamento bibliográfico com enfoque em assuntos sobre a ludicidade e jogos educativos/didáticos a fim de elencar os princípios norteadores;
2. Produção do jogo com o auxílio dos referenciais teóricos pesquisados na etapa anterior;
3. Aplicação do jogo produzido nas turmas do primeiro ano do ensino médio;
4. Avaliação do impacto das aulas, por meio da interação e pelo formulário preenchido pelo aluno.

A primeira etapa foi apresentada na seção anterior. Nesta seção serão apresentadas as etapas dois e três, enquanto a quarta etapa, que necessita de um maior aprofundamento, será discutida na seção seguinte.

4.1 SEGUNDA ETAPA – PRODUÇÃO DO DOMINÓ

A partir do levantamento teórico, foi produzido um jogo didático de dominó, sobre as reações de neutralização. Este jogo contempla o conteúdo de funções inorgânicas e reações químicas, que por serem um dos pilares da química, são necessários para a compreensão de fenômenos do cotidiano. O conteúdo escolhido também faz parte de vestibulares e de concursos, tornando-se essencial a aprendizagem no Ensino Médio.

Inicialmente foi elaborado as regras do jogo de dominó (QUADRO 2), pois são elas que caracterizam um jogo didático, precisando ser claras, explícitas e coerentes (SOARES, 2008; CUNHA, 2012).

QUADRO 2 - REGRAS DO JOGO DE DOMINÓ

REGRAS
<ul style="list-style-type: none"> • O jogo é para um grupo de 4 a 5 pessoas; • Segue o princípio de uma reação de neutralização completa

estequiometricamente compatível (reação química entre um ácido e uma base resultando como produtos: sal e água, sem que ocorra necessidade de balancear a reação);

- A intenção é neutralizar a peça que está disposta;
- O formulário é individual:
 - Cada rodada vai ter uma reação, o formulário vai servir para registrar e estipular os produtos formados;
 - No final serão contados como pontos extras os acertos dos produtos formados;
- O carretão será a peça que contém um ácido e uma base: ácido cianídrico (HCN) e hidróxido de amônio (NH₄OH) respectivamente, ([NH₄OH | HCN]);
- A pontuação seguirá de acordo com os acertos (tanto das peças, quanto das reações montadas no formulário);
- O jogador que errar a reação não pontua;
- O jogo termina assim que ninguém tiver mais peças ou se for impossível de efetuar uma reação com as peças restantes;
- Ao término do jogo serão contados os pontos de acordo com a tabela de pontuação.

FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

Apesar do jogo didático não promover a competitividade, em conjunto com as regras, foi produzida uma tabela de pontuação (QUADRO 3). Pois, isso faz parte do sistema de regras necessário para um jogo didático, conforme Cunha (2012).

QUADRO 3 - TABELA DE PONTUAÇÃO DO DOMINÓ

TABELA DE PONTUAÇÃO		
<p>A partir do 1º jogador que acabar com as peças em mão:</p> <p>+ 50 pontos; + 30 pontos + 20 pontos; + 10 pontos.</p>	<p>A cada reação montada corretamente:</p> <p>+ 10 pontos.</p>	<p>Caso o jogo termine com peças sobrando:</p> <p>- 5 pontos.</p>

FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

O jogo de dominó produzido (FIGURAS 1 e 2) contém dezessete peças no total e o tamanho de cada peça é de 13 centímetros de comprimento e de 3,5 centímetros de altura.

FIGURA 1 - PEÇAS DO DOMINÓ PARTE I

NaOH	LiOH	Fe(OH)₃	Al(OH)₃
NaOH	NH₄OH	Mg(OH)₂	Ca(OH)₂
LiOH	Al(OH)₃	Fe(OH)₃	Mg(OH)₂
KOH	Ca(OH)₂	NH₄OH	HCN
KOH	Pb(OH)₄		

LEGENDA: Peças que representam as substâncias básicas, sendo o carretão NH₄OH e HCN.

FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

FIGURA 2 - PEÇAS DO DOMINÓ PARTE II

HCN	HNO₃	H₂S	H₂SO₄
HCl	H₂SO₄	HBr	H₃PO₄
H₃PO₄	HNO₃	HF	H₂S
HCl	HBr		
HF	H₄SiO₄		

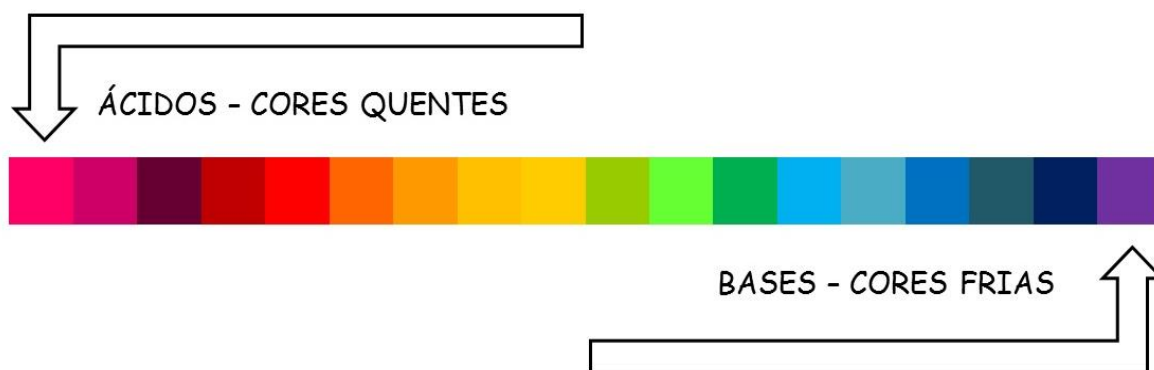
LEGENDA: Peças que representam as substâncias ácidas.

FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

Os ácidos e as bases foram preenchidos com cores, sendo que para os ácidos foram utilizadas as cores quentes (vermelho, laranja, amarelo, etc) e para as

bases foram utilizadas as cores frias (roxo, azul, verde, etc). O preenchimento com a coloração foi baseado no pH aproximado de cada molécula, utilizando a escala de pH apresentada na FIGURA 3. Porém, essa informação sobre as cores não foi compartilhada com os alunos, pois este jogo didático não contempla esse conteúdo em específico.

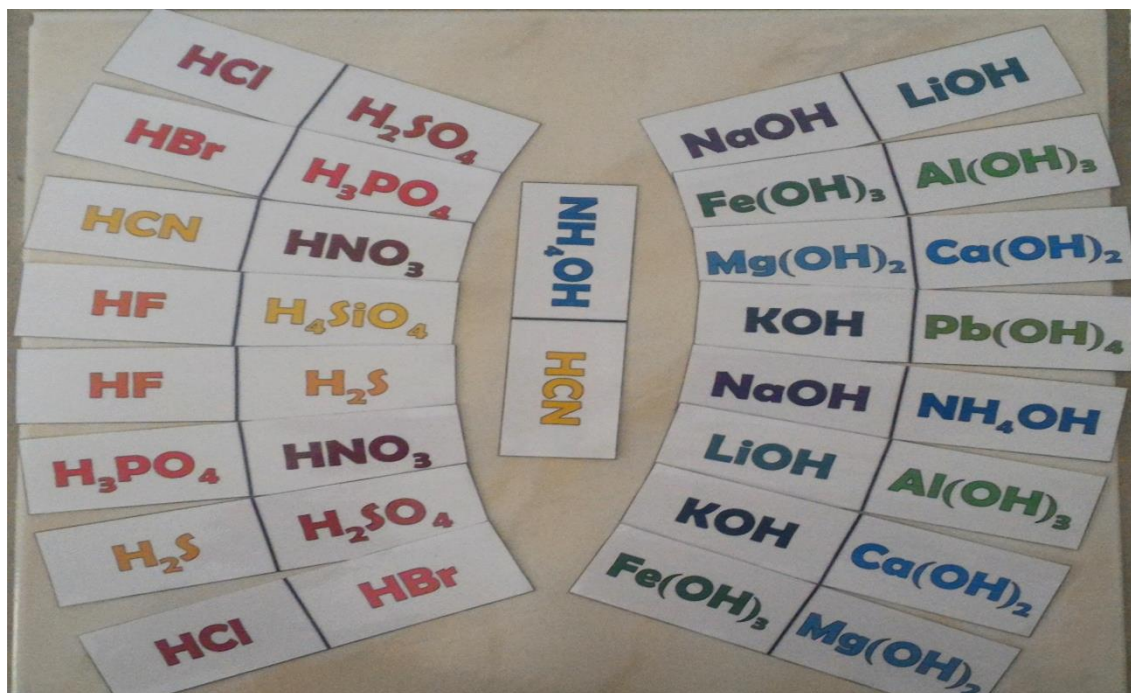
FIGURA 3 - ESCALA DE pH



FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

As peças foram impressas no papel sulfite A4 branco (21 cm x 29,7 cm), de gramatura 75 g/m² e com a orientação da folha em paisagem. Depois de recortá-las, foram plastificadas com fita adesiva transparente (4,5 cm x 450 cm). Como um conjunto do jogo só contempla no máximo cinco alunos foi necessário a produção de um total de seis conjuntos de dominó.

FIGURA 4 - JOGO DE DOMINÓ PRONTO



LEGENDA: Cores quentes: peças que contém as fórmulas moleculares dos ácidos. Cores frias: peças que contém as fórmulas moleculares das bases. No centro desta está o carretão do dominó.

FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

O formulário individual que consta no quadro de regras (QUADRO 1), foi uma folha do caderno do próprio estudante. Era solicitado que se identificassem (nome, turma, etc), e que registrassem os reagentes, isto é, as peças que inseriu no jogo, para que quando terminassem a partida, estipulassem os produtos formados na reação.

4.2 TERCEIRA ETAPA – APLICAÇÃO DO JOGO

A atividade com o jogo didático de dominó foi aplicado em uma instituição de ensino da Rede Estadual do município de Pontal do Paraná, que se localiza no balneário Shangri-lá. O colégio conta com nove turmas do Ensino Médio no período matutino, sendo três do primeiro ano com aproximadamente 30 alunos em cada turma, totalizando em 90 alunos. Estas turmas foram escolhidas para a aplicação da atividade, as quais foram realizadas nos meses de setembro a outubro de 2018 e em duas fases: parcial e integral.

Na primeira fase o jogo de dominó foi aplicado parcialmente, pois o intuito era que os estudantes interagissem com o jogo didático, portanto, as regras foram menos restritas. Ao invés de neutralizar as peças dispostas na mesa, com peças

estequiometricamente equivalentes, foi proposto para os alunos que somente neutralizassem sem se preocupar com os coeficientes estequiométricos, ou seja, o objetivo era que os estudantes distinguíssem claramente a peça que continha um ácido e uma base, sendo que na junção destes ocorreria a neutralização.

Já na segunda fase, a atividade foi aplicada na íntegra, considerando todas as regras que foram explicadas antes do jogo. Foi apresentado aos alunos qual era a diferença do jogo de dominó que jogaram na aula anterior para a aula atual. A reação de neutralização se processou com um ácido e com uma base, estequiometricamente compatíveis e sem necessidade de posterior balanceamento da reação, ou seja, um ácido que só continha um íon hidrogênio só poderia neutralizar uma base que só continha um íon hidróxido.

Antes da aplicação do jogo, foi realizada uma pequena revisão acerca das funções inorgânicas (conceito de um ácido, uma base, um sal e um óxido), como ocorria uma reação de neutralização e quais produtos eram formados. Esta revisão foi baseada ao que foi apresentado na seção 3.1.

Tanto na fase parcial quanto na integral, foi solicitado aos alunos que registrassem quais eram os reagentes das peças que o próprio jogador inseriu na partida, e assim que terminasse o jogo, o desafio proposto foi estipular quais eram os produtos que poderiam ser formados na reação.

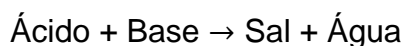
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já foi explicado na seção anterior (seção 4.2), a atividade com o jogo didático de dominó foi aplicado em duas fases: parcialmente e integralmente. Mas, antes da realização do jogo didático, foi necessário fazer uma breve revisão de conceitos que envolvia o jogo de dominó, entre eles uma abordagem sobre as funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos). Foram utilizadas as seguintes definições (ATKINS, 2012):

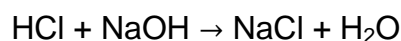
- Ácidos: substâncias que em solução aquosa liberam íons hidrogênio (H^+);
- Bases: substâncias que em solução aquosa liberam íons hidróxido (OH^-);
- Sais: substâncias que em solução aquosa liberam pelo menos um cátion diferente de H^+ e um ânion diferente de OH^- ;
- Óxidos: compostos binários, sendo o oxigênio o elemento mais eletronegativo.

A definição de ácido e base utilizada foi de Arrhenius, pois um dos requisitos para conseguirem jogar seria a definição segundo este químico, assim como o jogo didático foi baseado para englobar tal conceito. E as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Química (2008) recomenda se trabalhar mais profundamente com a teoria de Arrhenius.

Na revisão de conteúdo, também foi abordada as reações de neutralização, os reagentes necessários (um ácido e uma base) e os produtos que eram formados (um sal e água), que de forma geral:

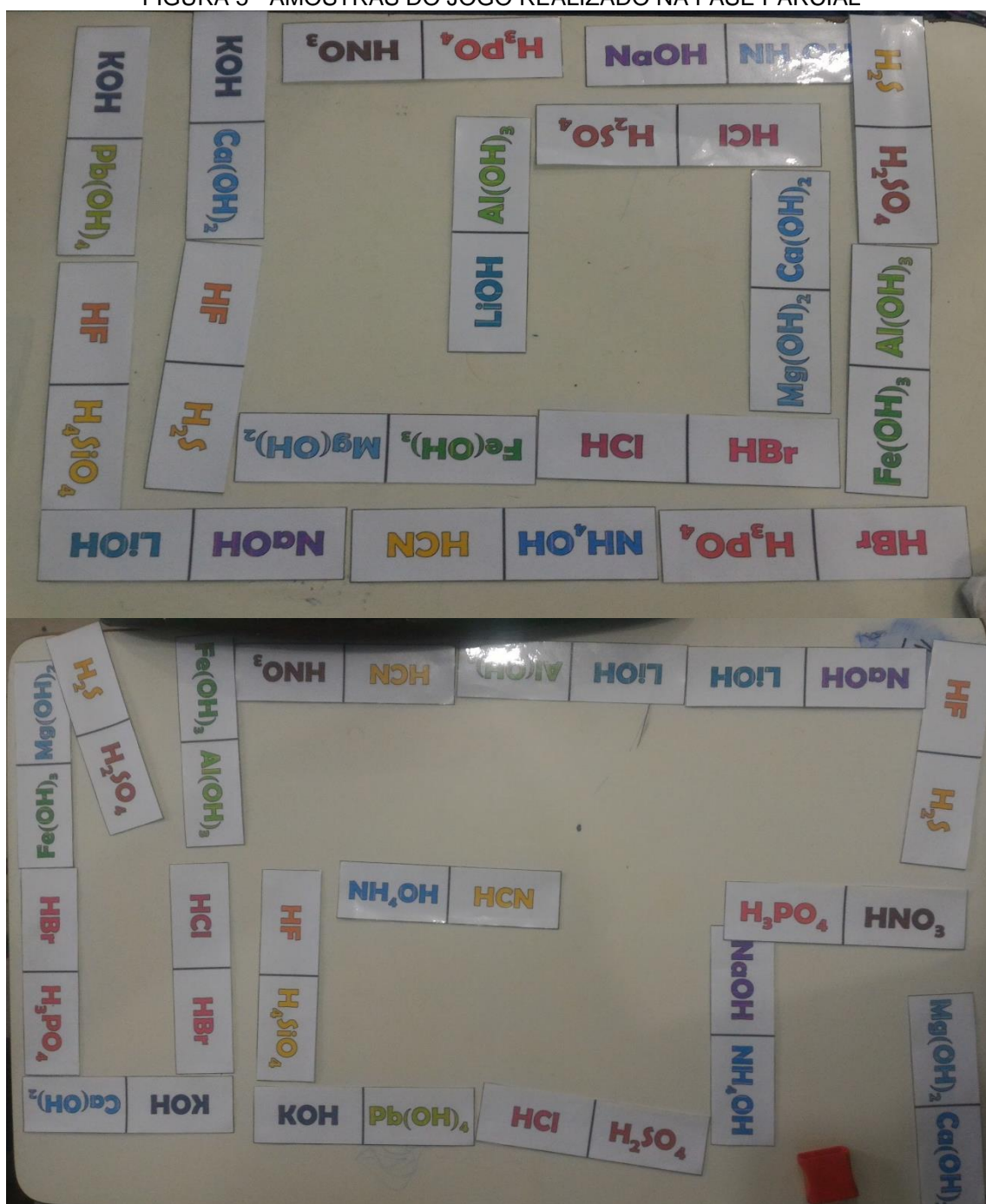


Como exemplo foi utilizado a reação abaixo, onde o ácido clorídrico (HCl) reage com hidróxido de sódio (NaOH), gerando cloreto de sódio (NaCl) e água (H_2O), uma vantagem desta reação é a familiaridade do produto, o NaCl, sal de cozinha, com o cotidiano dos alunos:



Após uma breve revisão do conteúdo, os alunos se dividiram em grupos (em torno de três até cinco pessoas) e os conjuntos do jogo de dominó foram distribuídos. Assim que a turma se organizava, era mostrada a peça inicial do jogo (no caso, o carretão) e reforçava como era possível identificar um ácido e uma base neste jogo de dominó. Os resultados dessa primeira fase estão apresentados a seguir (FIGURA 5):

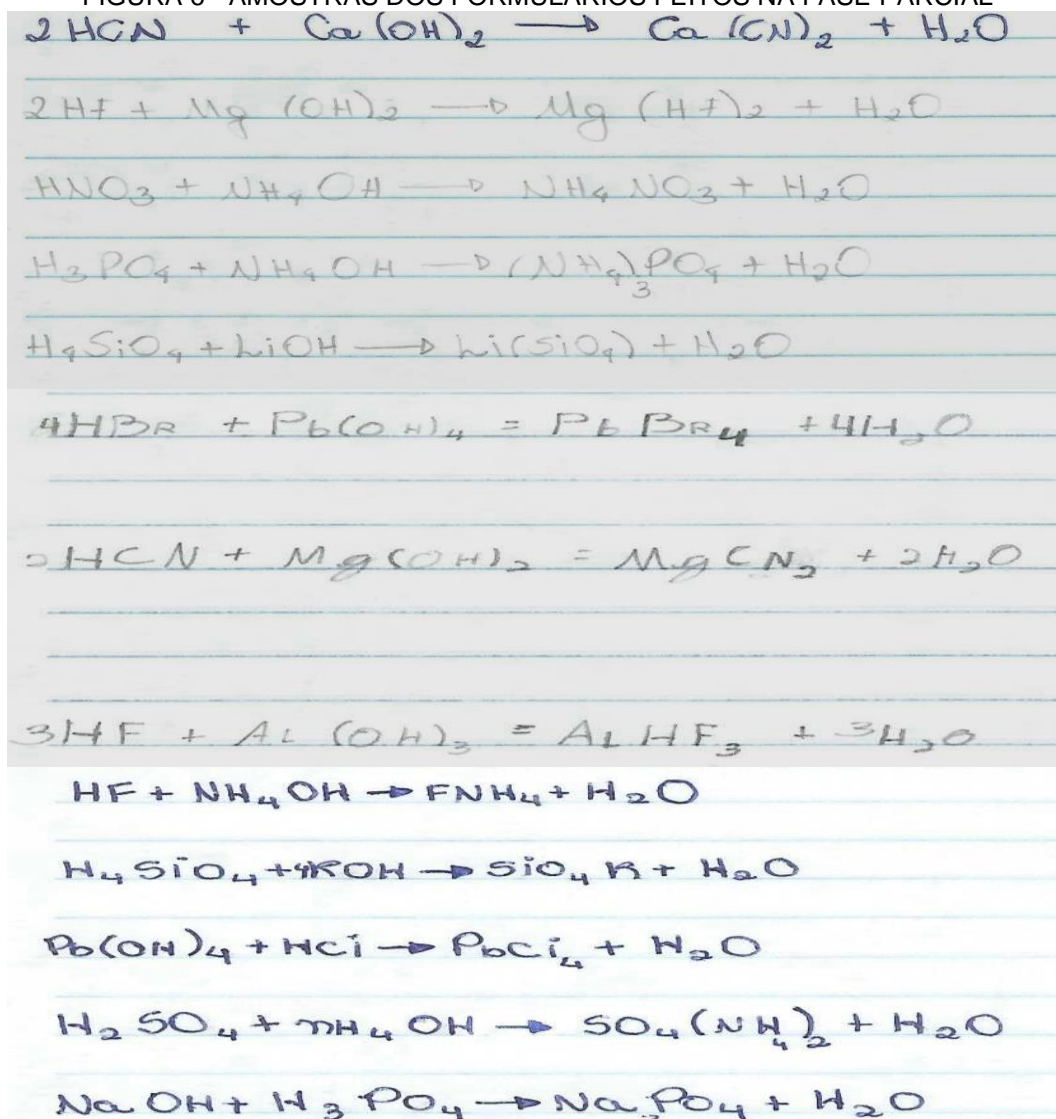
FIGURA 5 - AMOSTRAS DO JOGO REALIZADO NA FASE PARCIAL



FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

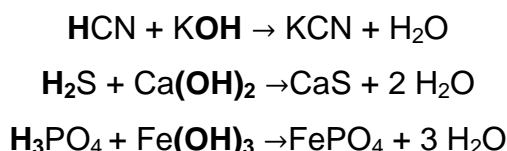
O objetivo principal da fase parcial foi atingido, pois os alunos souberam identificar com autonomia quais eram as substâncias ácidas e quais eram as substâncias básicas. Porém, na tentativa de estipular os produtos formados, os estudantes tiveram certa dificuldade, por conta do desequilíbrio entre um reagente para o outro, sendo necessário intervir de forma a esclarecer as dúvidas apresentadas e, também, de como proceder. Como a meta era a interação do aluno com o jogo de dominó a partir dos conceitos elementares, os erros de estequiometria para esse caso foram relevados. A seguir, estão apresentados os registros dos alunos (no caso os formulários individuais) obtidos nesta primeira fase (FIGURA 6):

FIGURA 6 - AMOSTRAS DOS FORMULÁRIOS FEITOS NA FASE PARCIAL



FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

Na segunda fase o jogo didático de dominó foi aplicado integralmente, havendo mais uma revisão de conceitos. Enfatizou-se a questão da equivalência de íons hidrogênio e hidróxido nos reagentes para que pudessem pontuar. Como exemplos de reações válidas, foram utilizadas as seguintes reações:



E como exemplo de reações que seriam inválidas foram utilizadas as seguintes reações:

$\text{HCN} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$ pode reagir, mas necessita balanceamento, pois há somente 1 íon H^+ para 2 íons OH^- .

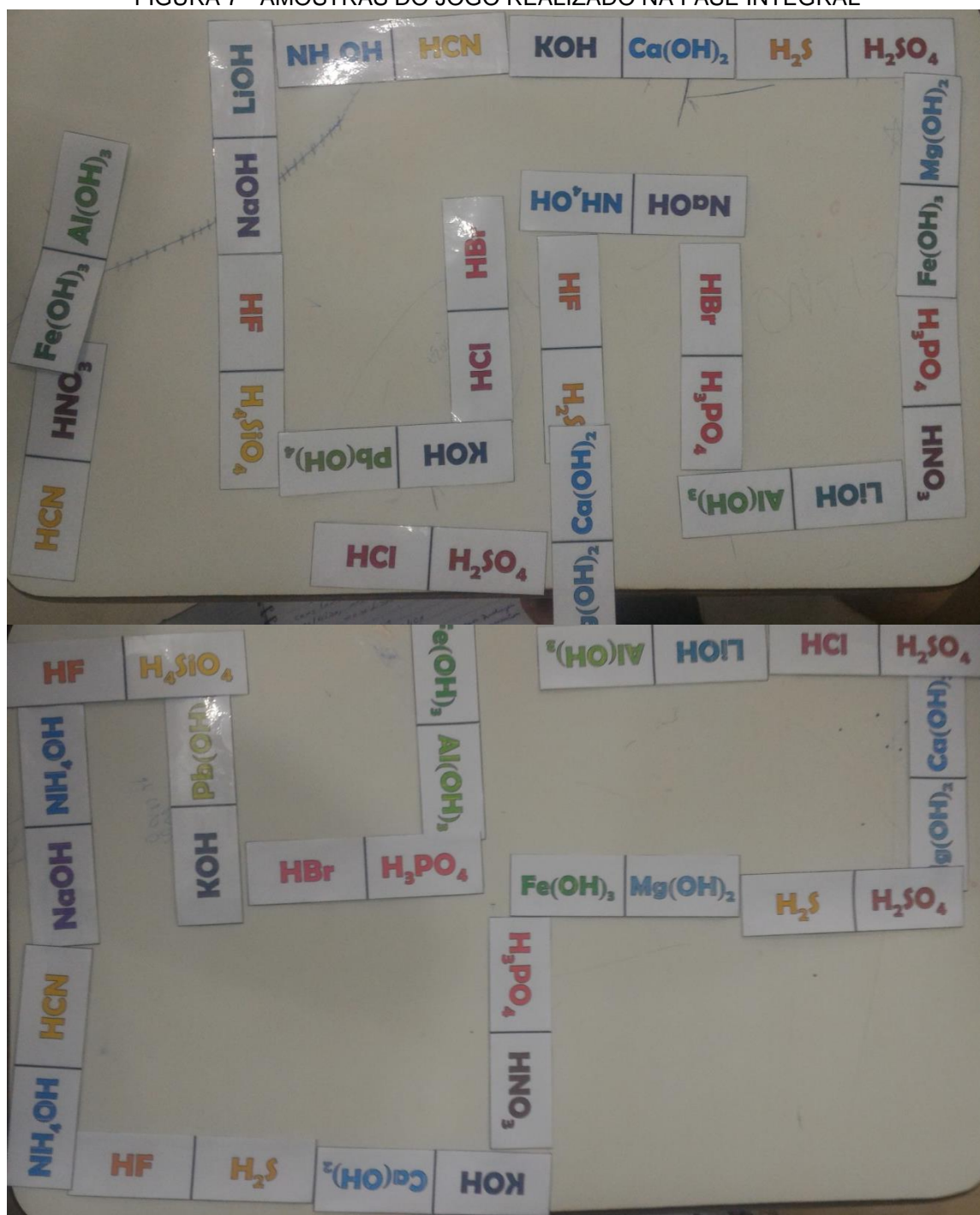
$\text{H}_2\text{S} + \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow$ pode reagir, mas necessita balanceamento, pois há 2 íons H^+ para 3 íons OH^- .

$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$ pode reagir, mas necessita balanceamento, pois há 3 íons H^+ para 1 íon OH^- .

Após explicar a diferença do jogo de dominó que jogaram nesse dia para o anterior, os alunos se dividiram em grupos (em torno de três até cinco pessoas) e foram distribuídos os conjuntos de dominó. Foi explicado claramente que, apesar do jogo de dominó considerar que não ocorreria a reação, teria uma possibilidade de ocorrê-la mesmo sem a equivalência entre a quantidade de íons hidrogênio e hidróxido, ou seja, se ocorresse o balanceamento da equação química, haveria a possibilidade da reação se processar completamente.

Assim que a turma se organizava, foi mostrada para eles a peça inicial do jogo (no caso, o carretão) e reforçava-se novamente como identificar um ácido, uma base e as quantidades dos íons hidrogênio e hidróxido, neste jogo de dominó produzido. A seguir, estão os resultados dos jogos dessa segunda fase (FIGURA 7):

FIGURA 7 - AMOSTRAS DO JOGO REALIZADO NA FASE INTEGRAL

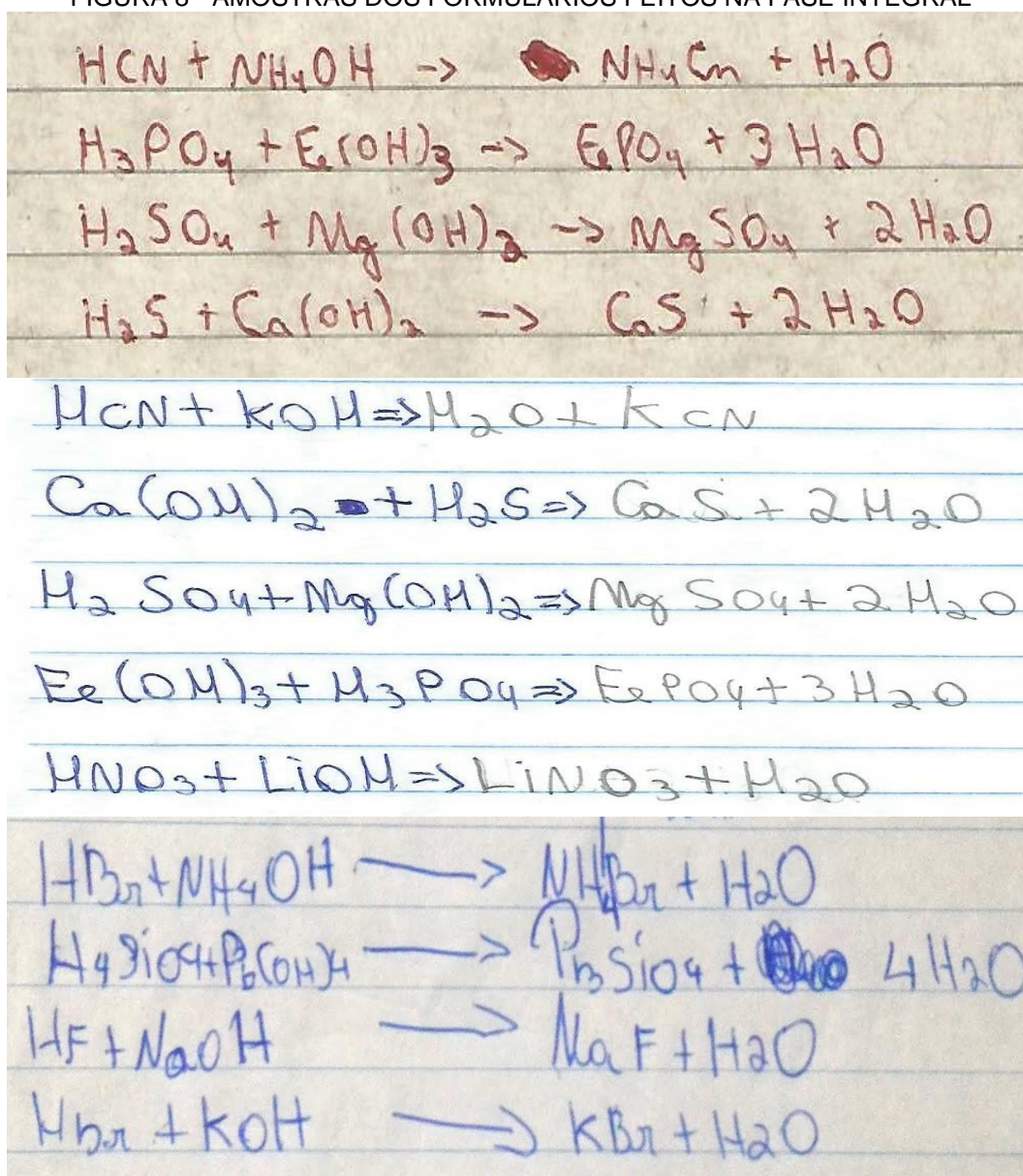


FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

Por conta da mudança na regra do jogo de dominó, percebeu-se uma certa relutância por parte dos alunos ao iniciar a atividade, principalmente pela insegurança ao não saberem se estavam realizando corretamente. Entretanto, com o passar do tempo e com a devida orientação, foram jogando com autonomia, perdendo aos poucos a resistência criada pelo próprio discente.

Logo, verificou-se a importância da fase anterior (fase parcial), pois além dos alunos conseguirem identificar e distinguir as substâncias ácidas e básicas, na hora de estipular os produtos formados, eles tinham mais segurança para montar a reação completa. Isso foi por conta dos reagentes já estarem balanceados, se tornando mais visível o sal que seria formado. A seguir (FIGURA 8) estão apresentados os registros/formulários feitos nesta segunda fase:

FIGURA 8 - AMOSTRAS DOS FORMULÁRIOS FEITOS NA FASE INTEGRAL



FONTE: Talissa Naomi Oka (2018).

Ao analisar os formulários que os alunos entregaram no final de cada fase da aplicação, constatou-se que houve a aprendizagem no decorrer do tempo. Enquanto que no começo, eles deduziam o sal formado na reação de forma

desorganizada, onde se formava uma ligação iônica entre um ânion com um cátion, ou seja, ao invés de “NaCl”, descreviam como “ClNa”, isto não deixava de ser um sal, mas estava descrito de forma equivocada. Já na fase final, os alunos compreendiam como era formulado um sal e como descreve-lo, assimilavam que no caso dos íons binários (íon nitrato - NO_3^- , íon sulfato - SO_4^{2-} e assim por diante), os índices inferiores faziam parte da identidade da molécula em si e registravam as reações de forma completa.

Após a aplicação do jogo de dominó, os estudantes relataram que gostaram da atividade e foram sinceros ao revelarem que achavam que a segunda fase (fase integral) seria uma aula de mero passatempo, pois já tinham jogado anteriormente, e momentaneamente perderam o interesse na atividade proposta. Mas superando as expectativas deles, com a inserção da nova regra, parecia um jogo totalmente diferente, além de que alguns mencionaram que nessa fase exigiu mais reflexão em cada jogada, para que não ficassem com peças sobrando, e consequentemente, perdendo pontos.

Na atividade realizada com o jogo didático de dominó, percebeu-se o equilíbrio da função lúdica e educativa definida por Kishimoto (1996). De um lado houve a liberdade proporcionada pela atividade lúdica em si, com o sistema de regras explícitas e coerentes, características essenciais de um jogo didático. E simultaneamente, constatou-se que o jogo de dominó produzido, possui o conteúdo científico-escolar como o centro, assim como Neto e Moradillo (2016, p. 366) defende, contribuindo para a função educativa do jogo.

Durante a produção do jogo de dominó, além do equilíbrio lúdico-educativo, foi embasado também nos quatro valores estipulado por Campagne (1989, *apud* SOARES, 2008) para um jogo didático na disciplina de Química: o valor experimental, em que a atividade abordava o conceito de funções inorgânicas e reações de neutralização, permitindo ao aluno, a exploração e a manipulação do objeto livremente; o valor de estruturação, por conta da liberdade de ação no jogo de dominó com regras específicas; o valor de relação, através da comunicação entre os integrantes do próprio grupo e até com outros grupos em busca da melhor pontuação; e do valor lúdico, a partir da aprendizagem dos alunos a qual foi perceptível durante a aplicação, por meio da interação e dos formulários entregues posteriormente. Foi possível identificar estes quatro valores em ambas as fases aplicadas.

Por fim, nestas aulas lúdicas, os alunos foram estimulados a desenvolver a criatividade ao invés da produtividade, sendo sujeito do processo pedagógico, isto é, despertar no discente o desejo do saber, a vontade de participar e a alegria da conquista, assim como Tavares e Pinto (2010, p. 232) afirmam. Isso foi possível perceber através da mudança na postura dos estudantes durante essas aulas. Enquanto na fase parcial eles somente terminavam o jogo o mais rápido possível, na fase integral, começavam a refletir a cada jogada, pois se sobrassem peças, perderiam pontos no final do jogo. E vale ressaltar que apesar de não promover a competitividade, as pontuações fazem parte do sistema de regras tal como Cunha (2012) afirma.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho foi verificar se o jogo didático cumpre com o papel de desenvolver o raciocínio lógico e a construção do conhecimento na área de química, por meio da ludicidade.

Durante o levantamento bibliográfico, foi possível estudar sobre a aplicabilidade do jogo didático em sala de aula, apesar de ser um material pouco utilizado, existem vários estudos nessa área que tende a ganhar espaço com o passar do tempo. Além disso, foi possível planejar o jogo didático de modo que não prejudicasse as vantagens deste material, o qual possui um potencial ainda imensurável, logo, foram organizados os princípios norteadores de um jogo didático de maneira esquematizada (QUADRO 1).

Na aplicação da atividade com jogo didático de dominó, percebeu-se que os alunos tiveram interesse pela atividade proposta, pois isso saiu da rotina, diferentemente de uma aula em que os discentes estão acostumados (aula expositiva-dialogada). Enquanto os estudantes jogavam o dominó, constatou que a maioria associou a teoria/conhecimento científico-escolar com o jogo que ministravam de modo que realizavam a ação de forma autônoma. Quando houveram dificuldades, principalmente no momento de estipular os produtos, foi possível realizar revisões de conteúdos que foram trabalhados no primeiro semestre do ano letivo, servindo também como uma ponte para retomar conceitos já trabalhados. Assim foi possível verificar que o jogo de dominó tinha como centro, o conteúdo científico-escolar. E apesar de não promover a competitividade, os próprios estudantes começaram a refletir mais sobre as suas jogadas, para que as peças não sobrassem, pois caso isso acontecesse, perderiam seus pontos.

De forma geral, o resultado foi positivo, houve a aceitação dos alunos, sendo perceptível a motivação pela dinâmica que o jogo de dominó proporcionou, assim como despertaram o interesse pela ciência química, indicando ao fim, que o jogo didático pode ser uma alternativa e se torna uma ponte que auxilia no ensino-aprendizagem de forma significativa, em um contexto a qual existem diversas dificuldades para um ensino de qualidade.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. Pesquisa, Formação e Prática Docente, André, M. (Org.) Ed. Papirus: Campinas, 2001, p. 55-69.

ATKINS, P. W.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BRASIL Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Brasília.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, Brasília, MEC, 2000.

BROUGERE, G. Jogo e educação. Revista Entreideias, Salvador, v. 3, n. 2, p. 177 – 183, 2014.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. Química Nova na Escola, v. 34, n. 2, p. 92 – 98, 2012.

GUIMARÃES, O. M. Caderno Pedagógico: Atividades Lúdicas no Ensino de Química e a Formação de Professores. Projeto prodocência. MEC/SESU - DEPEM, UFPR. 2006.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a Educação Infantil. In: Jogo, Brinquedo, Brincadeira e Educação. São Paulo, 1996.

LIMA, E. C. C. Uma proposta para o ensino de química em nível médio. Desafios para a docência em química: teoria e prática, vol. único, p.16 – 61. 2013.

MACHADO, J. Além do didático: os livros paradidáticos no ensino de química. Centro de Educação - UFPA, Pará.

NETO, H. S. M; MORADILLO, E. F. O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. Química Nova na Escola, v. 38, n. 4, p. 360 - 368, 2016.

PARANÁ. DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Química. Secretaria de Estado da Educação, Curitiba, 2008.

SILVA, V. G. D. Contextualização para o ensino de química: mitos e desafios. Desafios para a Docência em Química: Teoria e Prática, v. único, p. 92 - 104, 2013.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino da Química, Curitiba:UFPR, 2008.

SOUZA, E. C. O lúdico como estratégia didática para o ensino de química no 1º ano do ensino médio. Revista Virtual Química, Vol. 10, n. 3, p. 449 - 458, 2018.

TAVARES, H. M. e PINTO, C. L. O Lúdico na Aprendizagem: Apreender e Aprender. Revista da Católica - Uberlândia, v. 2, n. 3, p. 226 - 235, 2010.

APÊNDICE 1 – PEÇAS DO DOMINÓ

H_2S	H_2SO_4
HBr	H_3PO_4
HF	H_2S

HCN	HNO_3
HCl	H_2SO_4
H_3PO_4	HNO_3
HCl	HBr
HF	H_4SiO_4

NaOH	LiOH	Fe(OH)_3	Al(OH)_3
NaOH	NH_4OH	Mg(OH)_2	Ca(OH)_2
LiOH	Al(OH)_3	Fe(OH)_3	Mg(OH)_2
KOH	Ca(OH)_2	NH_4OH	
KOH	Pb(OH)_4	HCN	